

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-232616

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24

H01Q 7/00

(21)Application number : 05-007926

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 20.01.1993

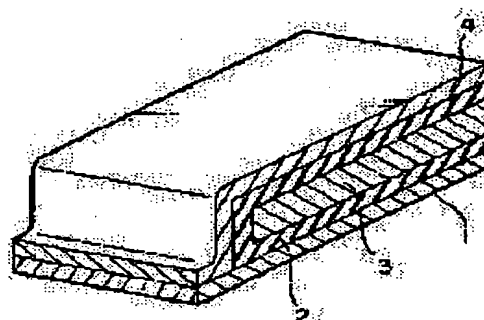
(72)Inventor : SENDA MASAKATSU
ISHII OSAMU

(54) LOOP ANTENNA

(57)Abstract

PURPOSE: To obtain a small sized loop antenna having sufficiently large radiation power in which an eddy current loss is avoided.

CONSTITUTION: A magnetic substance 3 is installed on a lower conductor 1 via a nonmagnetic insulator 2, an upper conductor 4 is installed onto the magnetic substance 3 via the nonmagnetic insulator 2, and the magnetic substance 3 and the lower conductor 1 and the upper conductor 4 are electrically insulated by the nonmagnetic insulator 2, and the lower conductor 1 and the upper conductor 4 are in electric continuity at their one-side ends. By such a constitution, the small sized loop antenna having sufficiently large radiation power is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-232616

(43)公開日 平成6年(1994)8月19日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 Q 1/24
7/00

識別記号

庁内整理番号

C 4239-5 J
4239-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平5-7926

(22)出願日 平成5年(1993)1月20日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 千田 正勝

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 石井 修

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

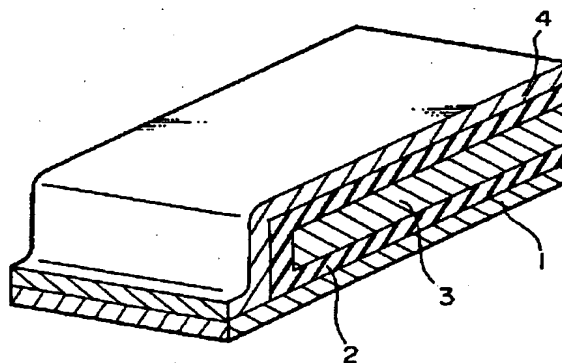
(74)代理人 弁理士 志賀 正武

(54)【発明の名称】 ループアンテナ

(57)【要約】

【目的】 小型でかつ十分大きな放射電力を有し、また、渦電流損失を回避するループアンテナを得る。

【構成】 下部導体1上に非磁性絶縁体2を介して磁性体3を設置し、該磁性体3上に非磁性絶縁体2を介して上部導体4を設置し、さらに、上記磁性体3と、上記下部導体1および上部導体4とを上記非磁性絶縁体2によって電氣的に絶縁し、かつ下部導体1と上部導体4とが一端で電氣的に導通するよう構成する。この構成によれば、小型でかつ十分大きな放射電力を有するループアンテナが得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下部導体上に非磁性絶縁体を介して磁性体が設置され、前記磁性体上に非磁性絶縁体を介して上部導体が設置され、かつ前記磁性体と前記下部および上部導体とが電氣的に絶縁されており、かつ前記下部導体と前記上部導体とが一端で接着し電氣的に導通していることを特徴とするループアンテナ。

【請求項2】 前記磁性体は、磁性体の層と非磁性絶縁体の層とを交互に積層した多層構造から成ることを特徴とする請求項1に記載のループアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

$$P_r = 320\pi^2 S^2 I^2 / \lambda^4$$

【0003】ここで、Sはループアンテナの断面積、Iは供給電流である。ボケベル用通信周波数、280MHzではλは100cm程度となるため、図3のアンテナは微小ループアンテナとして扱うことができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したループアンテナにおいて、放射電力 P_r を大きくするためには、上記(1)式から断面積S、すなわちループの大きさを大きくする必要がある。これに対して、近年、腕時計型、ペンダント型といったボケベルの超小型化・軽量化の要求が高まっており、小型で、かつ高い放射電力 P_r を持つループアンテナの実現が望まれている。しかしながら、従来のループアンテナの構造では、断面積Sを大とする以外有効な手段がなく、小型化できないという問題を生じた。

【0005】この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、小型でかつ十分大きな放射電力が得ることができ、また、渦電流損失を回避できるループアンテナを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した問題点を解決するために、請求項1記載の発明では、下部導体上に非磁性絶縁体を介して磁性体が設置され、前記磁性体上に非磁性絶縁体を介して上部導体が設置され、かつ前記磁性体と前記下部および上部導体とが電氣的に絶縁されており、かつ前記下部導体と前記上部導体とが一端で接着し電氣的に導通していることを特徴とする。

【0007】また、請求項2記載の発明では、請求項1に記載のループアンテナにおいて、前記磁性体は、磁性体の層と非磁性絶縁体の層とを交互に積層した多層構造から成ることを特徴とする。

【0008】

【作用】本発明によれば、磁性体の磁束集束効果を効率よく利用することができるため、実効的なループ断面積を大きくすることができ、小型化しても、十分大きな放射電力が得られる。

【0009】

*【産業上の利用分野】この発明は、小型の受信機等に用いて好適なループアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えばボケベル用のアンテナには、図3に示すような銅板をコ字状にしたループアンテナが使用されてきた。サイズは長さ $l=30\text{mm}$ 、厚さ $d=4\text{mm}$ 、幅 $w=8\text{mm}$ 程度である。アンテナの性能を向上させるには、アンテナから放射される放射電力(P_r)を大きくする必要がある。アンテナサイズが波長(λ)に比べ十分小さい微小ループアンテナでは、放射電力 P_r は以下の式で表される。(Edward A. Wolf: Antenna Analysis [John Wiley & Sons, INC.] p.77 [1966])。

(1)

【実施例】次に図面を参照してこの発明の実施例について説明する。図1は本発明のループアンテナの一実施例を示す斜視図である。図において、ループアンテナは、下部導体1上に非磁性絶縁体2を介して磁性体3が設置され、該磁性体3上に非磁性絶縁体2を介して上部導体4が設置される構造をとり、さらに、上記磁性体3と、上記下部導体1および上部導体4とが電氣的に絶縁されており、かつ下部導体1と上部導体4とが一端で接着し電氣的に導通するよう構成されている。

【0010】次に、具体的実験例を示す。導体1、4としては銅(Cu)を使用し、その膜厚 t_c を $10\mu\text{m}$ 、非磁性絶縁体2としては SiO_2 を使用し、その膜厚 t_n を $3\mu\text{m}$ 、磁性体3としては比透磁率 μ_r が300のコバルト(Co)系非晶質磁性体を使用し、その膜厚 t_m を $14\mu\text{m}$ とした。ループアンテナの高さ d は $40\mu\text{m}$ となる。なお、導体の大きさ(幅 w 、長さ l)は図3に示す従来のループアンテナと同様の 8mm および 30mm に設定した。このループアンテナでは、実効的比透磁率 μ_{eff} は200程度の値となった。この時、実効的なループ断面積 S_{eff} は、磁性体の磁束集束効果により、 $S' = (t_n + t_m + t_n) \cdot l$ の μ_{eff} 倍、すなわち $\mu_{eff} \cdot S' = \mu_{eff} \cdot (t_n + t_m + t_n) \cdot l = 200 \times (3 + 14 + 3) \times 10^{-3} \times 30\text{mm}^2 = 120\text{mm}^2$ となる。図3のループアンテナにおけるループ断面積 S は $4\text{mm} \times 30\text{mm} = 120\text{mm}^2$ であり、本実施例では、 $1/100$ 程度の高さで、従来のループアンテナと同等の実効ループ断面積を実現している。供給電流を 100mA 、周波数を 280MHz とした場合、放射電力 P_r は本実施例のループアンテナ、および図3に示すループアンテナともに 30mW 程度となり、同等の性能が確認された。

【0011】ところで、磁性体を高周波で使用すると、磁性体に渦電流損失が生じ、アンテナ特性は劣化する。これを回避するためには、磁性体を図2に示すような、磁性体3の層と非磁性絶縁体2の層とを交互に積層した多層構造とすることが有効である。この際、磁性体3の層厚をループアンテナの動作周波数における表皮深さ以

下とし、非磁性絶縁体2の層厚を磁性体層間の電氣的絶縁を保ち得る厚さ以上に設定することが特に効果的である。非磁性絶縁体として SiO_2 を使用した場合、磁性体層間の電氣的絶縁を保ち得るには、その層厚を50nm以上とする必要がある。磁性体3としては、Fe、Co、Ni、Fe、Co、Ni、Zr、Nb、Y、Hf、Ti、Mo、W、Ta、Si、B、Reのうち、単独あるいは複数の元素を添加した材料を用い、一方、非磁性絶縁体2としては SiO_2 以外に AlN 、 Al_2O_3 、BN、TiN、SiCを各々用いた場合、同等の効果を

得ることができる。
【0012】なお、図1では下部導体1と磁性体3と上部導体4との各面が平行となるよう配置されているが、これらの面が傾斜した位置関係にあっても、上述した効果と同等の効果をj得ることができる。また、図2の多層構造中の層面と下部導体および上部導体との位置関係についても、これが平行であっても傾斜していても同等の効果をj得ることができる。以上、本発明によるループアンテナは従来部品に比べ、同程度の放射電力をj得るのに、部品サイズを小型化できるという利点jが得られた。*20

*【0013】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によるループアンテナは、従来部品と同程度の放射電力をj得るのに、部品サイズを小型化できるという利点がある。また、磁性体を、磁性体の層と非磁性絶縁体の層とを交互に積層した多層構造とすることにより、磁性体の渦電流損失を回避できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるループアンテナの構造を示す斜視図である。

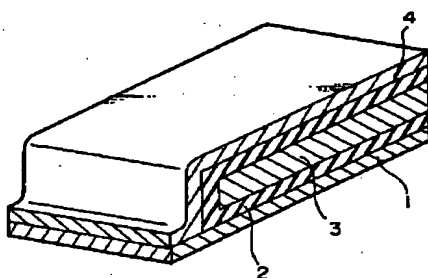
【図2】本発明のループアンテナの磁性体の一構成例を示す斜視図である。

【図3】従来のループアンテナの構造を示す斜視図である。

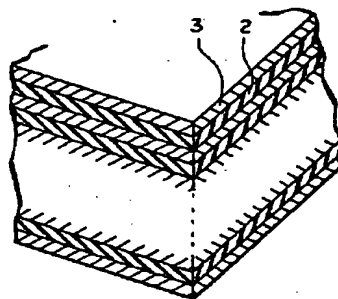
【符号の説明】

- 1 下部導体
- 2 非磁性絶縁体
- 3 磁性体
- 4 上部導体

【図1】



【図2】



【図3】

